

wpa Beratende Ingenieure

= Bundesamt
für Wasserwirtschaft

Klimafachtag 2026

Einsatz von Satellitendaten zur Bewertung von ÖPUL-
Maßnahmen bei klimabedingtem Trockenstress

DI Dr. Melanie Maxwald, DI Christine Weinberger, DI Thomas Brunner, DI Dr. Max Kuderna

20.01.2026

www.wpa.at
www.baw.at

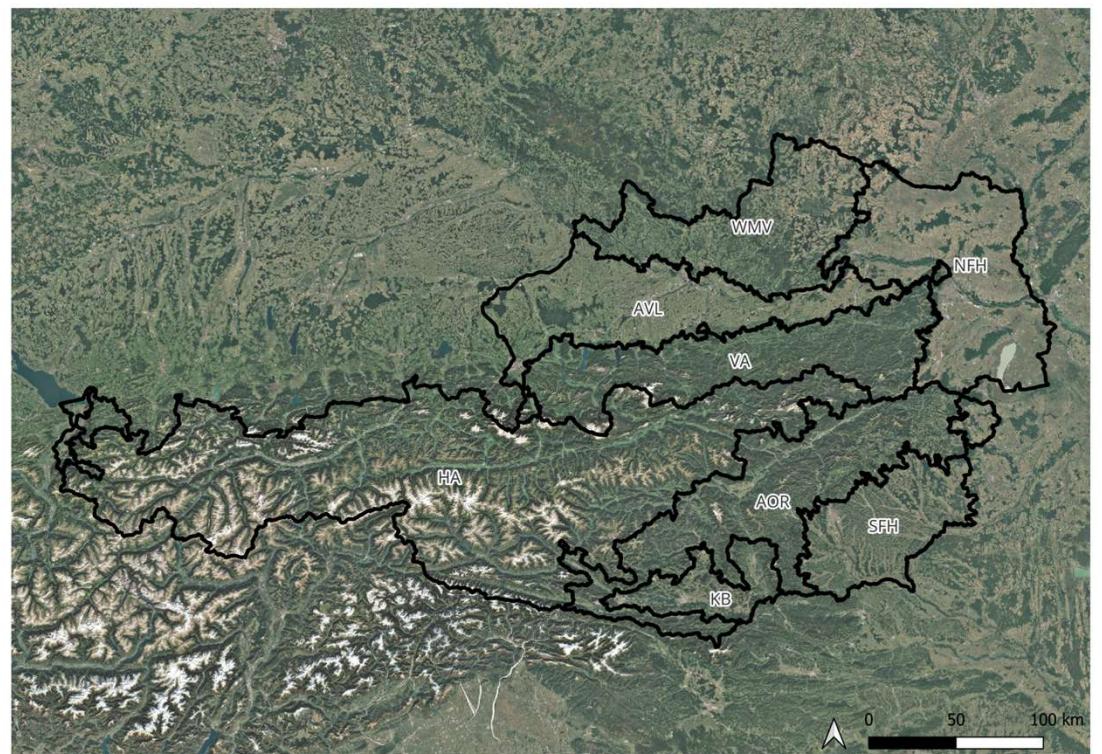
Bearbeitete Fragestellungen

Untersuchte Maßnahmen

- Bodeneigenschaften
- (Winter-)Begrünungen: Wirkung auf nachfolgende Hauptkulturen
- Bodenbearbeitungsverfahren
- Landschaftselemente

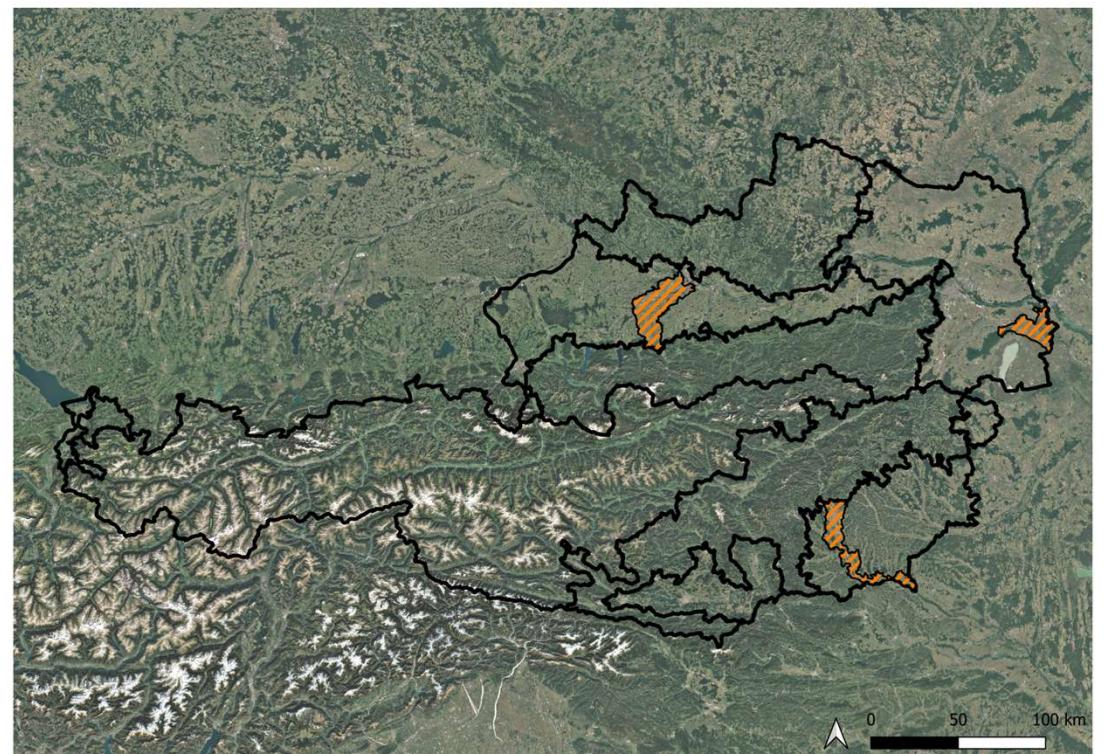
Untersuchungsgebiete

- Untersuchung in 3 verschiedenen Regionen
 - Alpenvorland (AVL)
 - Nordöstliches Flach und Hügelland (NFH)
 - Südöstliches Flach und Hügelland (SFH)



Untersuchungsgebiete

- Untersuchung in 3 verschiedenen Regionen
 - Alpenvorland: OÖ Zentralraum
 - Nordöstliches Flach und Hügelland: Parndorfer Platte
 - Südöstliches Flach und Hügelland: Ebene des Murtales

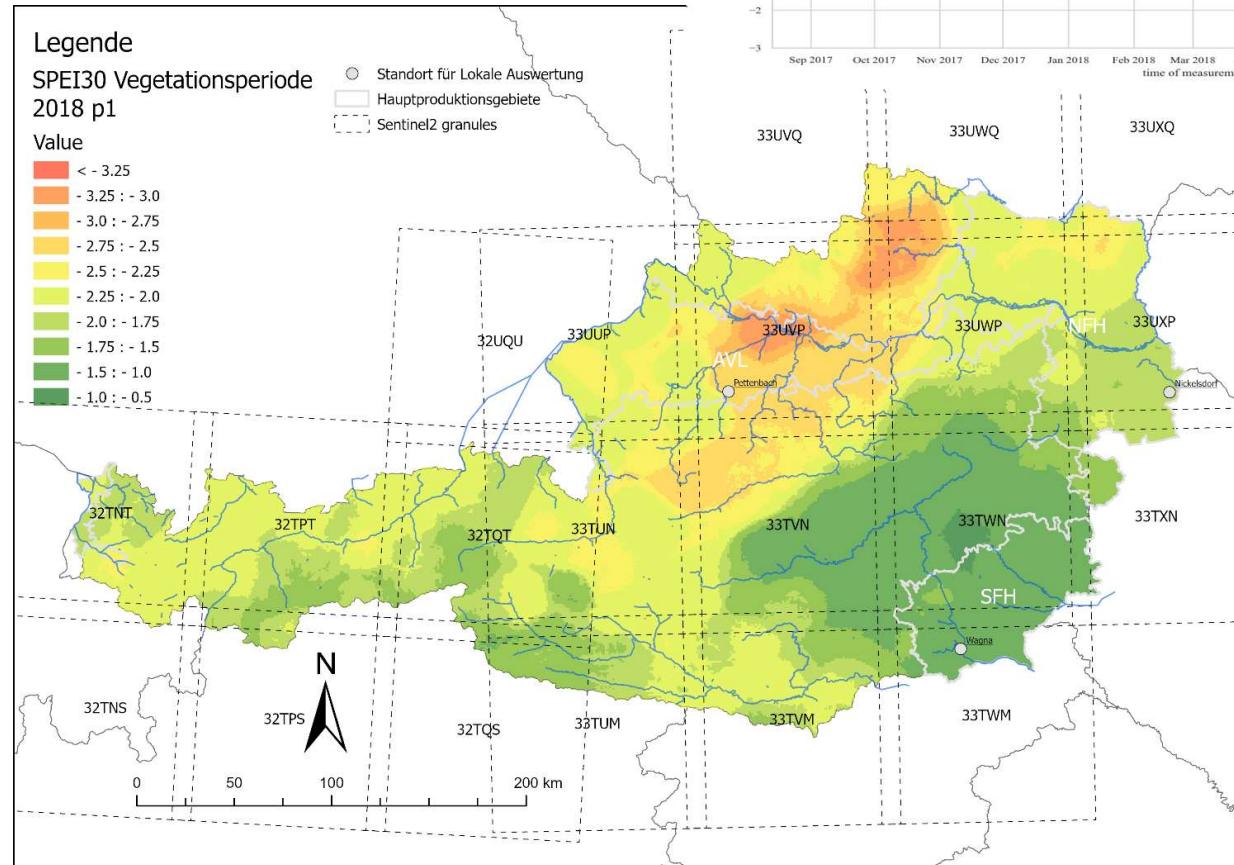


Trockenjahre?

Standardized Precipitation Evapotranspiration Index – SPEI

- Definition Index: Anzeiger, Kennzeichen, Messwert
- SPEI: Messwert für Trockenheit oder Feuchtigkeit in Gebiet - Dürreindex
- Zeigt, ob es in bestimmter Zeit **zu trocken** oder **zu nass** war

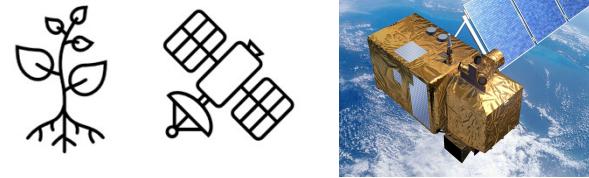
SPEI – Beispiel Alpenvorland 2018



Trockenstress der Vegetation?

Fernerkundung (Satelliten) Sentinel 2

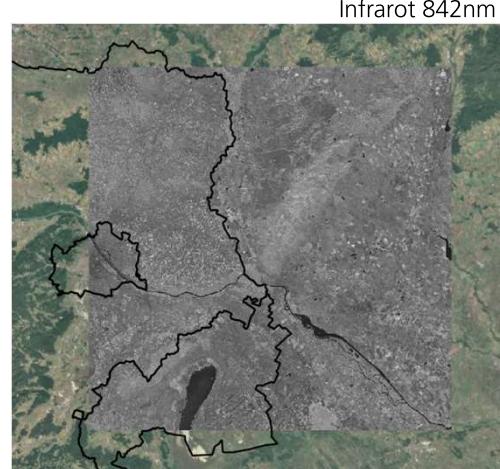
- S2-Daten frei zugänglich (ESA - Copernicus)
- zeitlich hoch aufgelöst
 - (Alle 5 Tage – je nach Wolkenbedeckung)
- Zeitserien
- Blick in die Vergangenheit
- unterschiedliche Spektralkanälen
 - Rot, Grün, Blau,
 - Red Edge, Nahes Infrarot,
 - Kurzwelliges Infrarot



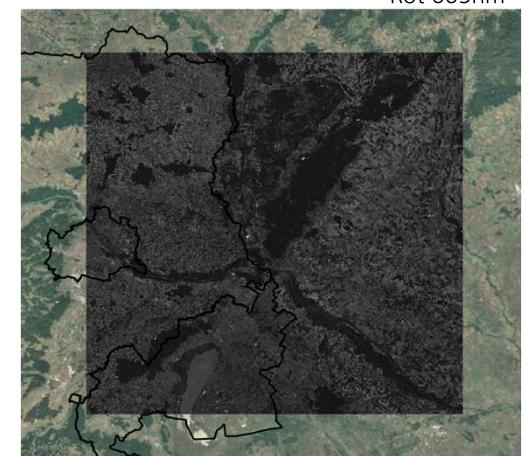
True Color Image – RGB



Rot 665nm

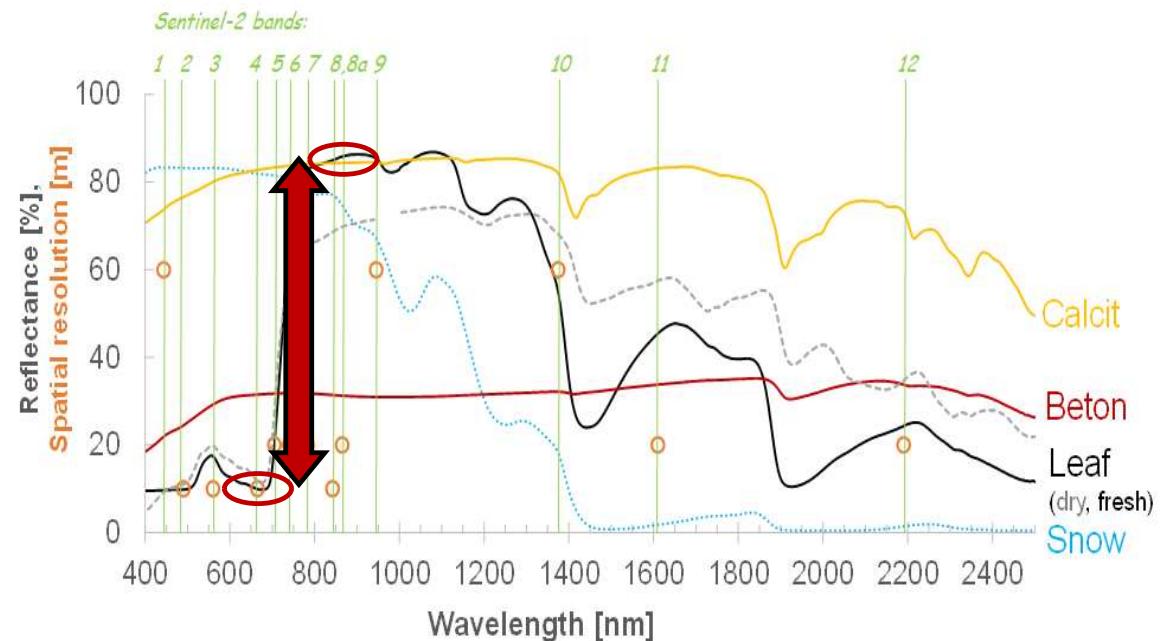
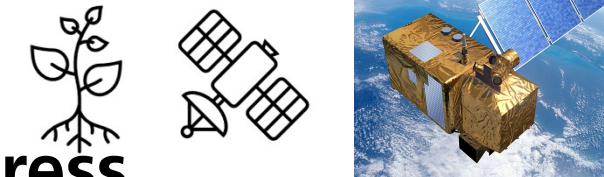


Infrarot 842nm

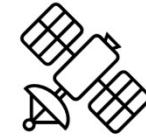


Sentinel 2 – Vegetationsindex – Trockenstress

- Monitoring der Pflanzenvitalität mit S2
- Hoher Reflexionsgrad von Vegetation im **Infrarot**
- Niedriger Reflexionsgrad von Vegetation im **Roten** Spektrum



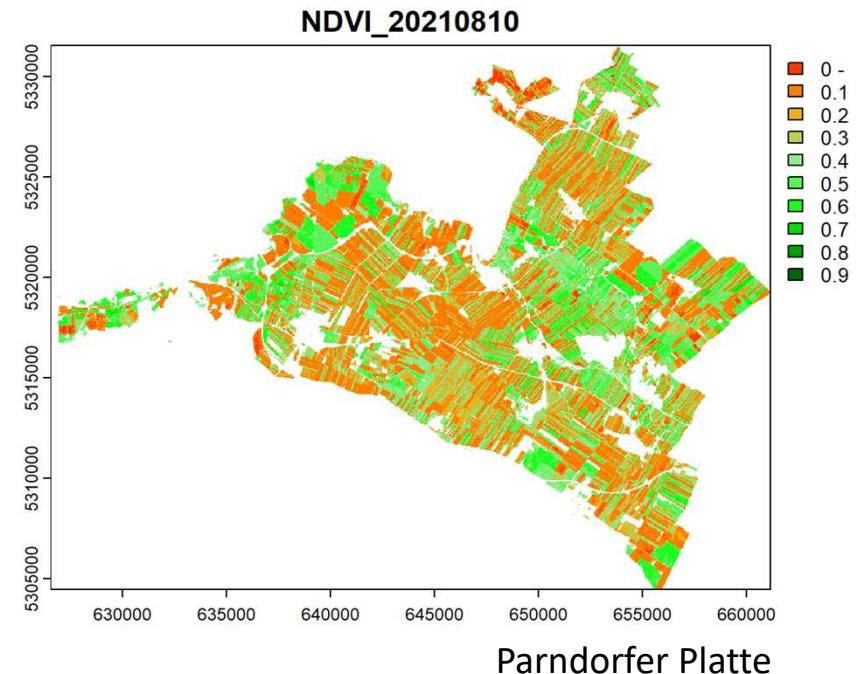
<https://h5p.org/h5p/embed/663570>



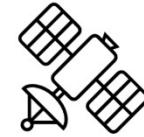
Vegetationsentwicklung?

Normalized Difference Vegetation Index – NDVI

- Zeigt die Vitalität der Vegetation
 - <0,2: Brache; 1: dichte Vegetation
- Trockenstress:
 - Weniger Chlorophyll – weniger Photosynthese
 - Reflexionsgrad im Nahinfrarot sinkt
 - Reflexionsgrad im Rot steigt
 - NDVI-Wert sinkt



Äpfel mit Birnen?



Berücksichtigte Einflussfaktoren:

- Bodeneigenschaften (Bodenkarte eBOD)
 - Wasserspeichervermögen
- Angebaute Kultur (INVEKOS)
 - Vegetationszeit: 3 Gruppen
 - Hackfrüchte und Körnerleguminosen (Frühjahr bis Herbst)
 - Sommergetreide (Spätwinter – Sommer)
 - Wintergetreide (Herbst bis Sommer)
- ÖPUL-(Umwelt)maßnahme (INVEKOS)

Bodeneigenschaften und Trockenstress? Wasserspeichervermögen!

Wieviel pflanzenverfügbares Wasser kann der Boden gegen die Schwerkraft zurückhalten?

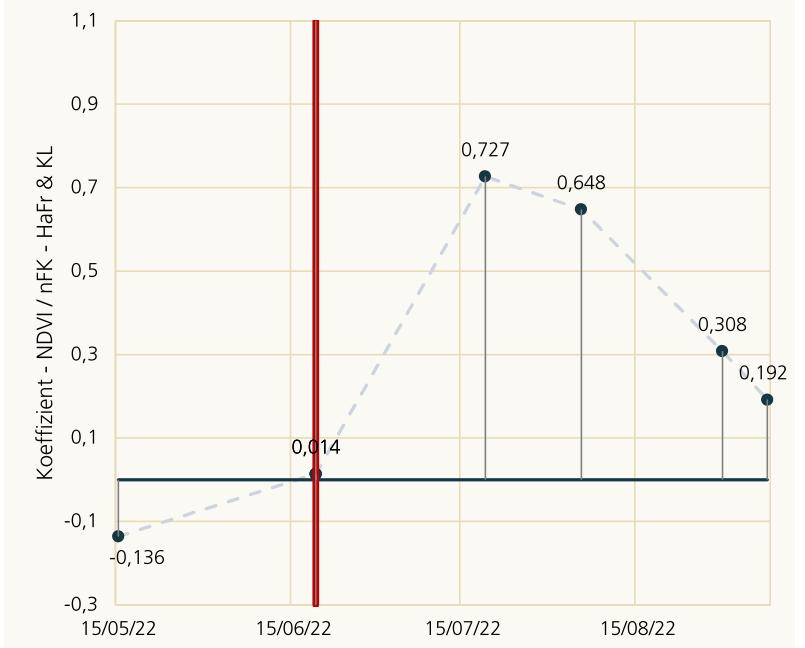
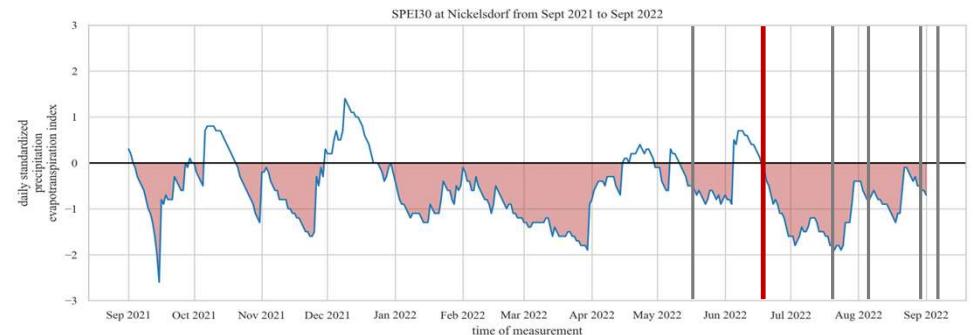
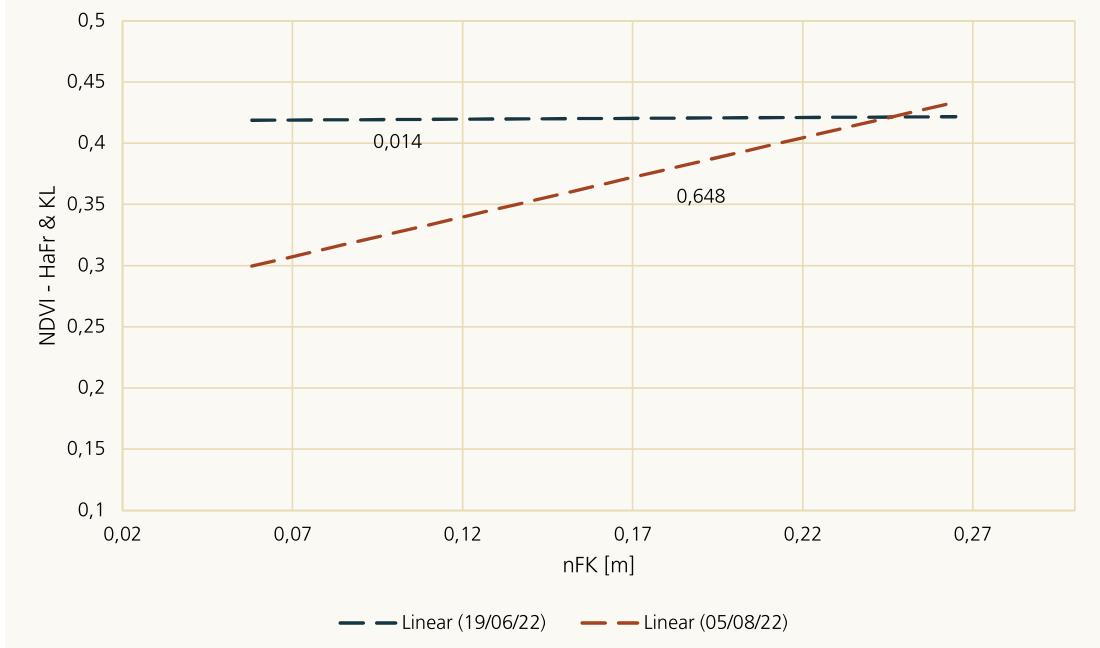
Nutzbare Feldkapazität – nFK, Abhängig von

- Durchwurzelbarkeit des Bodens
- Bodenporen (Korngrößenzusammensetzung)
 - Grobe Poren: Wasser versickert in den Untergrund
 - Sehr feine Poren: Pflanze kann Wasser nicht extrahieren
- Humusgehalt

Wasserspeichervermögen und Trockenstress

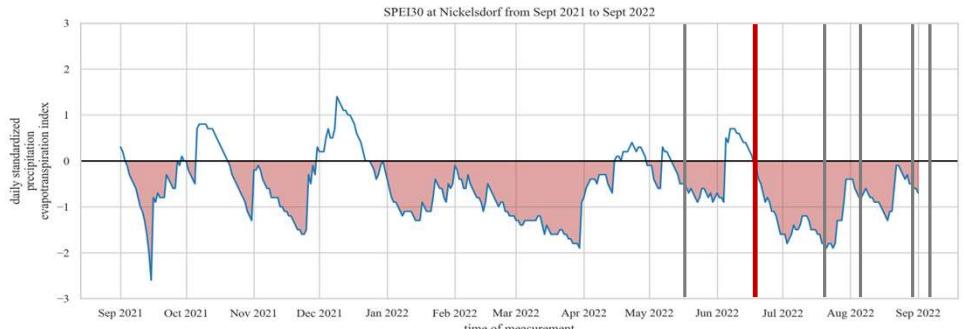
Parndorfer Platte, Hackfrüchte und Körnerleguminosen

- Regressionsgeraden zw. **NDVI** und **nutzbarer Feldkapazität**

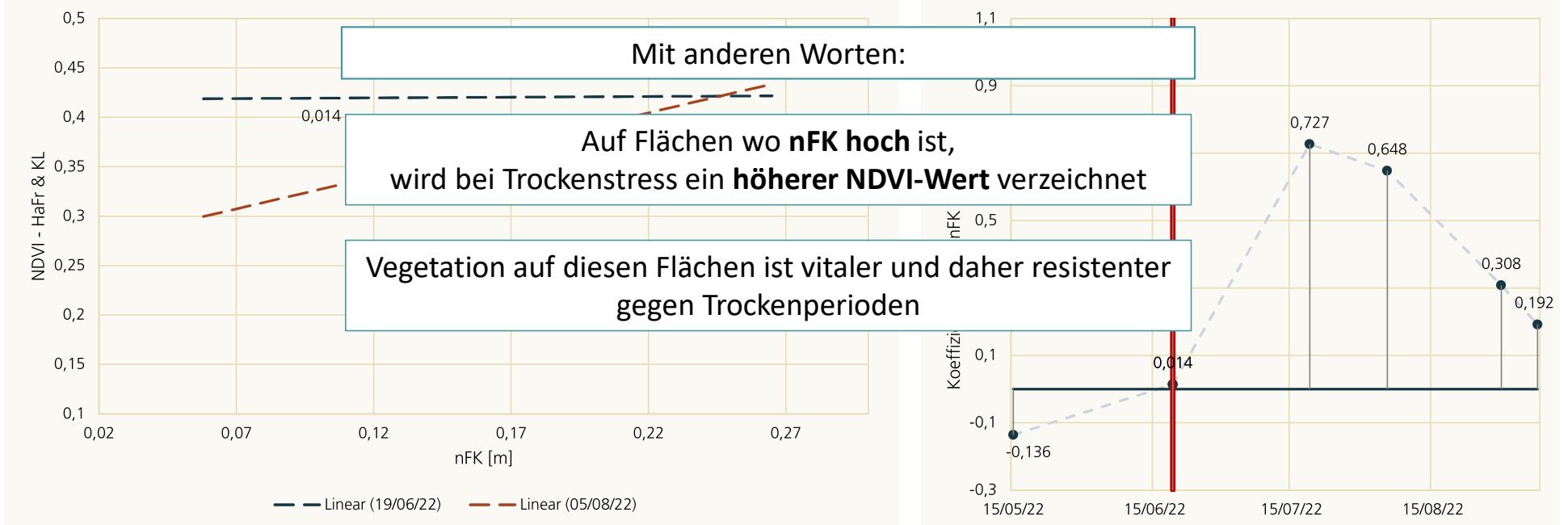


Wasserspeichervermögen und Trockenstress

Parndorfer Platte, Hackfrüchte und Körnerleguminosen



- Regressionsgeraden zw. **NDVI** und **nutzbarer Feldkapazität**



Erhöhung des Wasserspeichervermögens?

Humusgehalt!

- mittel- / langfristiger Prozess
- bei Böden mit (zu) geringem Humusgehalt
- Maßnahmen:
 - (Zwischen-)Begrünung von Ackerflächen
 - Maßnahmen zum Erosionsschutz
 - Minimalbodenbearbeitung = Mulch- und Direktsaat
 - Landschaftselemente
 - Organische Dünger

Kurzfristige Wirkung von ÖPUL-Maßnahmen gegen Trockenstress?

- Zwischenbegrünungen
 - Wirkung auf die folgende Ackerkultur
- Minimalbodenbearbeitung
 - vor dem/zum Anbau der Ackerkultur
- Landschaftselemente

Zwischenbegrünung von Ackerflächen im ÖPUL Begrünungsvarianten

Mindestbegrünungsdauer

Variante 1



≥ 5 Mischungspartner; folgt Wintergetreide

Variante 2 (Ö15)



≥ 3 Mischungspartner; folgt Wintergetreide;

Variante 3



≥ 3 Mischungspartner

Variante 4



≥ 3 Mischungspartner

Variante 5



≥ 2 Mischungspartner

Variante 6

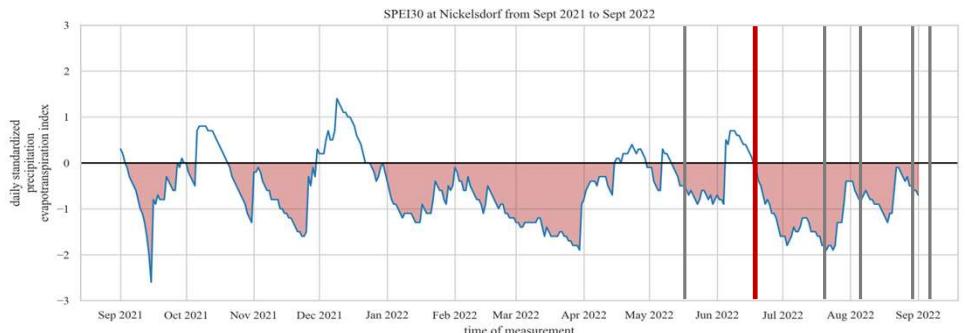


≥ 3 Mischungspartner
winterhart

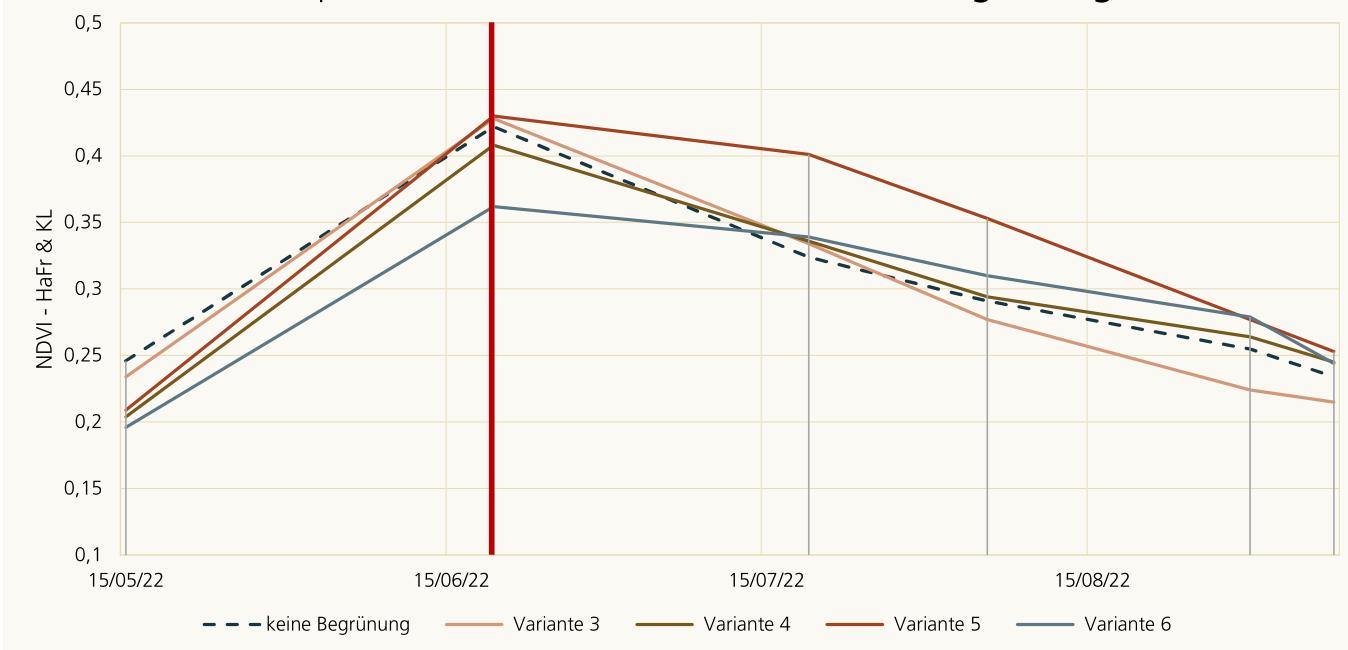
15.Jul 14.Aug 14.Sep 15.Okt 15.Nov 16.Dez 15.Jän 15.Feb 18.Mär

Trockenstress der Ackerkultur nach Begrünungen

Parndorfer Platte, Hackfrüchte und Körnerleguminosen

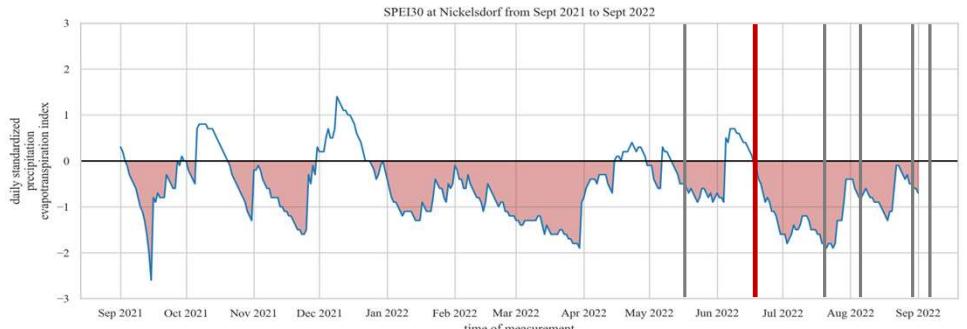


- NDVI-Verlauf zwischen Mai und September 2022 nach unterschiedlichen Begrünungsvarianten

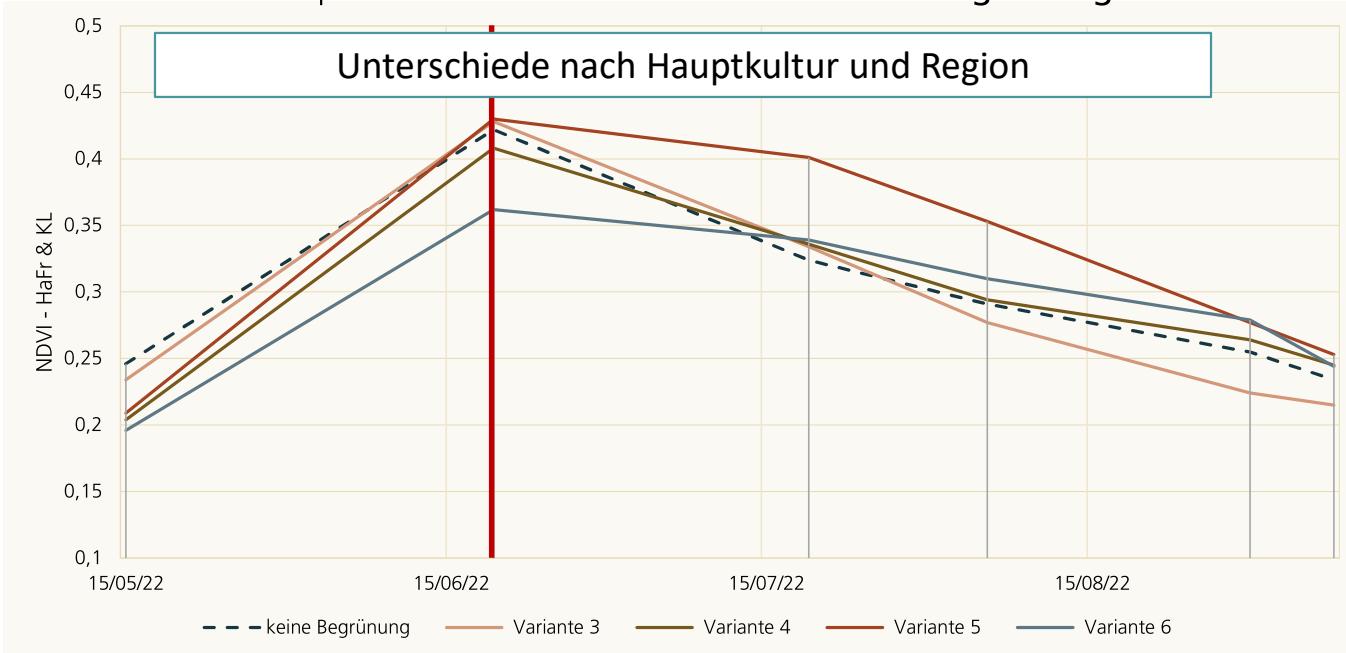


Trockenstress der Ackerkultur nach Begrünungen

Parndorfer Platte, Hackfrüchte und Körnerleguminosen



- NDVI-Verlauf zwischen Mai und September 2022 nach unterschiedlichen Begrünungsvarianten

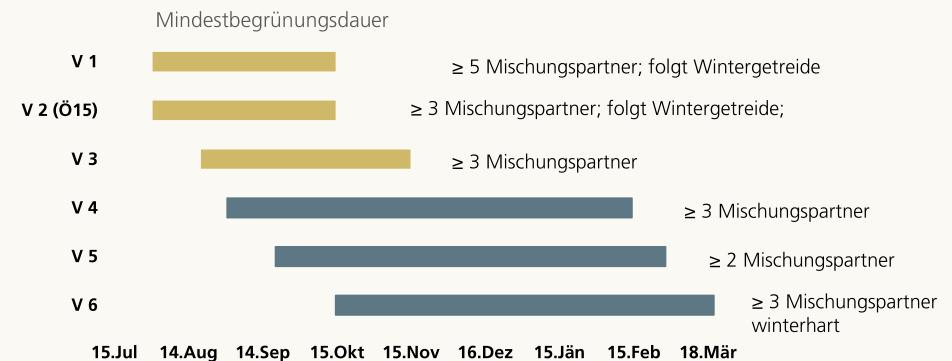


Wirkung der Begrünungen

Überblick

- Positive Effekte auf Trockenresistenz der folgenden Hauptkultur

- Keine oder negative Effekte
 - Winterungen
 - Ölkürbis



Kultur	AVL	NFH	SFH
HaFr & KL	V4, V5, V6	V5	V4, V5, V6
Körnermais	V4, V5	V4, V6	V3, V4, V5
Sojabohne	V5, V6	V5	-
Zuckerrübe	V3, V4, V5	-	-
Sonnenblume	-	V4	-
Sommergetreide	-	V3, V6	-

Kurzfristige Wirkung der Begrünungen auf Trockenstress der nachfolgenden Hauptkultur

Fazit

- Überwiegend positive Wirkung bei Trockenstress der nachfolgenden Sommerungen
- Kein Vorteil vor Winterungen
- Keine Wasserkonkurrenz
- sondern Erhöhung der Wasserspeicherkapazität über den Winter
- Empfehlungen
 - Variantenwahl
(Winterbegrünungen nutzen die Winterniederschläge)
 - Mehrere Mischungspartner
(über Mindestanforderungen hinaus)
 - Ausweitung der begrünten Fläche
(Potenzial vorhanden)

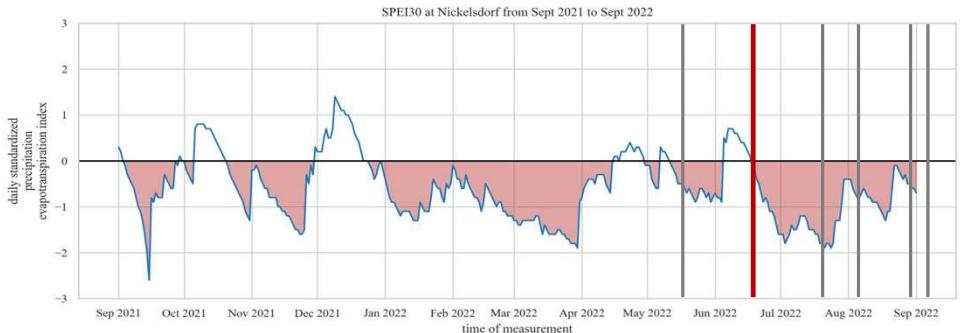
Gebiet	Winterbegrünung	W.-Begrünung + Immergrün
AVL	50%	63%
NFHL	37%	41%
SFHL	40%	43%

Minimalbodenbearbeitung im ÖPUL

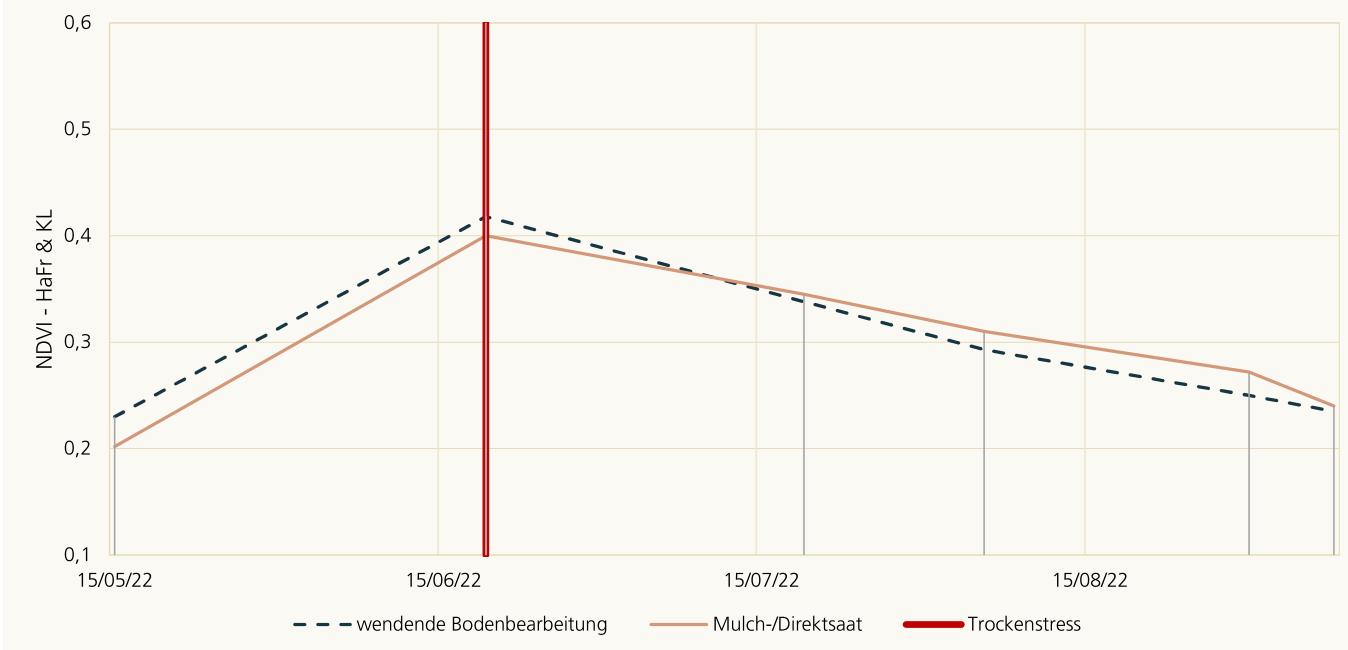
- Ursprünglicher Zweck: Erosionsschutz
 - Schutz des Bodens durch den Mulch aus der Winterbegrünung
 - Keine wendende Bodenbearbeitung
 - Wird nur vor Erosionsgefährdeten Kulturen gefördert (Mais, Soja, Rüben, ...)
- Varianten
 - **Mulchsaat:** flache, nicht wendende Bodenbearbeitung
 - **Direktsaat, Strip Till:** keine vollflächige Bodenbearbeitung

Trockenstress je nach Bodenbearbeitung

Parndorfer Platte, Hackfrüchte und Körnerleguminosen



- NDVI-Verlauf zwischen Mai und September 2022 je nach Bodenbearbeitung



Kurzfristige Wirkung der Bodenbearbeitung auf Trockenstress der nachfolgenden Hauptkultur

Fazit

Minimalbodenbearbeitung:

- Durchwegs positive Wirkung bei Trockenstress in allen Untersuchungsgebieten
- Herabsetzen der Bodenverdunstung
- Empfehlung:
 - Zukünftig auch als Maßnahme zur Resilienz gegen Trockenstress

Landschaftselemente im ÖPUL

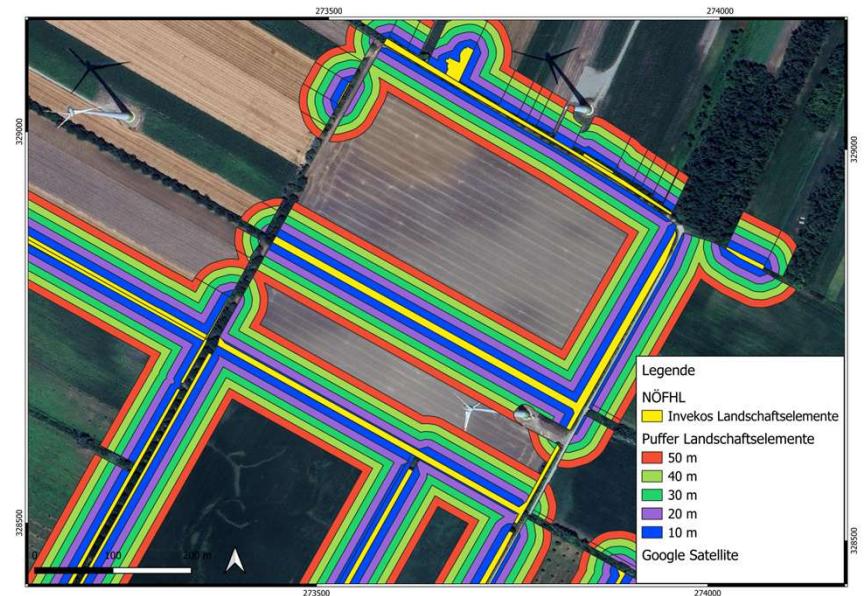
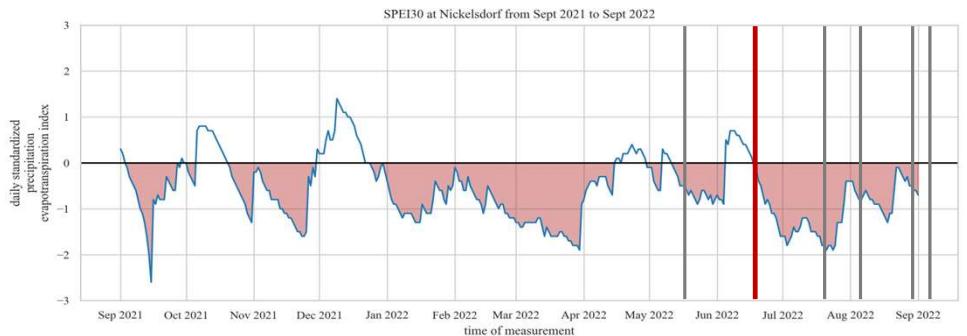
- Sowohl Teil verpflichtender Auflagen
 - (GLÖZ 8)
- als auch von Maßnahmen
 - Biologische Wirtschaftsweise
 - Umweltgerechte und biodiversitätsfördernde Bewirtschaftung
- Varianten
 - **flächig:** Feldgehölze, Baum- oder Gebüschgruppen, Hecken, Ufergehölze, Raine, ...
 - **punktförmig:** Bäume, Büsche, ...



<https://www.eskp.de/en/climate-change/agrarlandschaften-pflanzenmosaik-foerdern-artenvielfalt-9351070/>

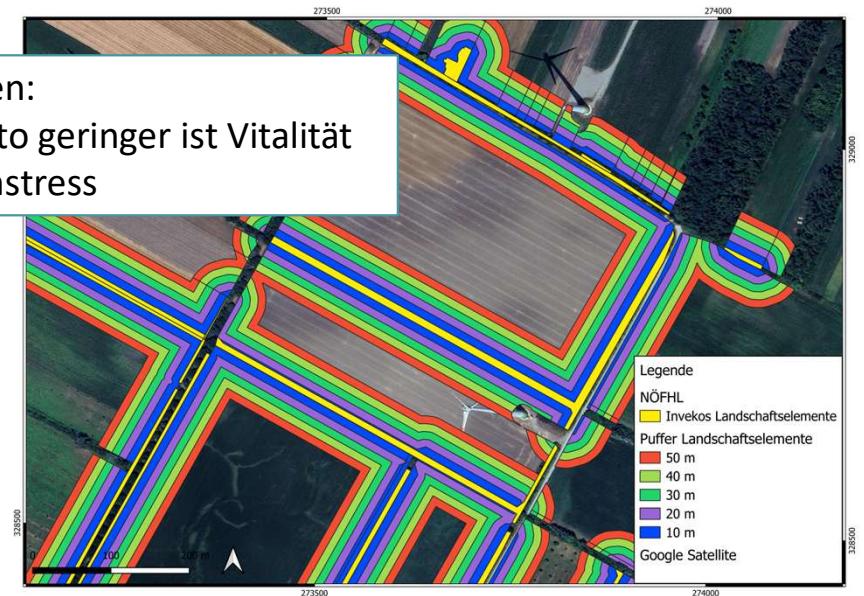
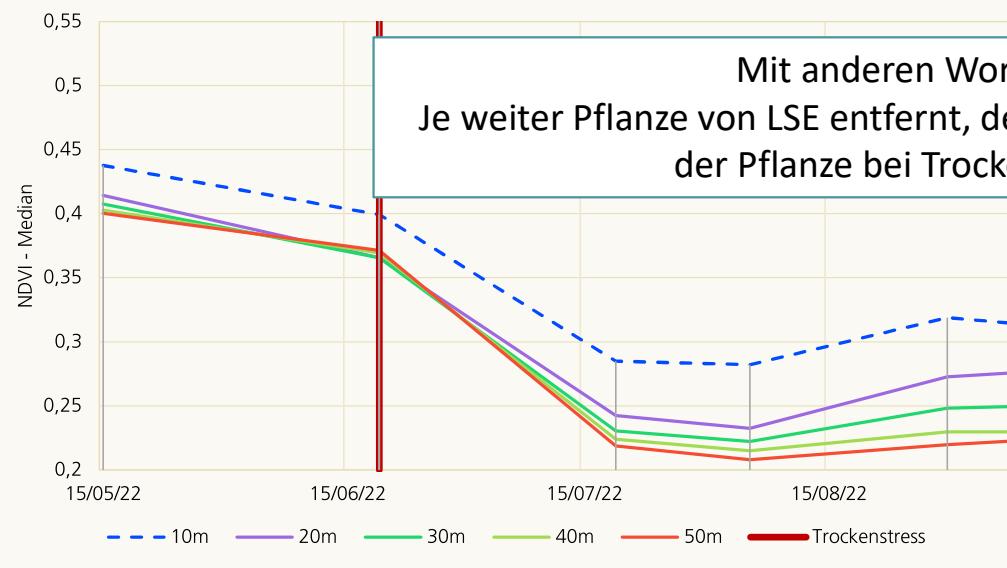
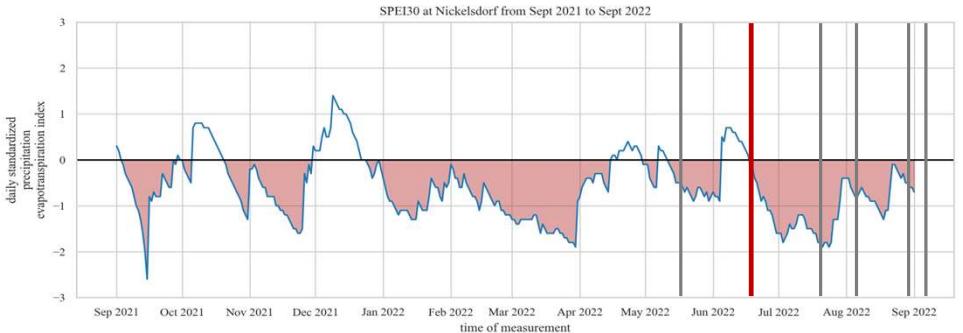
Wirkung von Landschaftselementen bei Trockenstress

- Parndorfer Platte
- Puffer von 10 m – 50 m zu Landschaftselementen
- NDVI-Verlauf (Median) zwischen Mai und September 2022



Wirkung von Landschaftselementen bei Trockenstress

- Parndorfer Platte
- Puffer von 10 m – 50 m zu Landschaftselementen
- NDVI-Verlauf (Median) zwischen Mai und September 2022



Zusammenfassung

Kann Resilienz der Landwirtschaft in Trockenperioden durch untersuchte Maßnahmen verbessert werden?

Ja!



Verbesserung des Wasserspeichervermögens durch Humusaufbau

- Zwischenbegrünungen von Ackerflächen (abhängig von Hauptfrucht und Umbruchszeitpunkt)
- Maßnahmen zum Erosionsschutz
 - Minimalbodenbearbeitung (Mulch- und Direktsaat)
 - Landschaftselemente (Erosions- und Windschutz)
- Organische Dünger

Vielen Dank!

wpa:

DI Dr. Melanie Maxwald – melanie.maxwald@wpa.at

DI Dr. Max Kuderna

DI Christine Weinberger

Link zum Endbericht:

[Endbericht_OEPUL_Klima](#)

baw:

DI Thomas Brunner

wpa Beratende Ingenieure



Bundesamt
für Wasserwirtschaft